

Color plasma display unit, comprising a panel formed by two slabs with black matrix covering peaks of barriers separating rows of cells

Patent Number: FR2797991
Publication date: 2001-03-02
Inventor(s): BARET GUY; CLOT GHISLAINE
Applicant(s): THOMSON PLASMA (FR)
Requested Patent: ☐ FR2797991
Application Number: FR19990010960 19990901
Priority Number(s): FR19990010960 19990901
IPC Classification: H01J17/49; G02F1/01; G09F9/313
EC Classification: G09F9/313, H01J17/49D
Equivalents:

Abstract

Color plasma display unit comprises a panel formed by two slabs with a black matrix covering the peaks of barriers separating rows of cells. A black matrix (40) covers at least part of the exposed area of the peaks (16a) of the barriers (16). An Independent claim is included for method of manufacture, in which the black matrix is deposited to obscure the peaks from view.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 797 991

②1 N° d'enregistrement national : 99 10960

⑤1 Int Cl⁷ : H 01 J 17/49, G 02 F 1/01, G 09 F 9/313

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 01.09.99.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 02.03.01 Bulletin 01/09.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : THOMSON PLASMA Société par
actions simplifiée — FR.

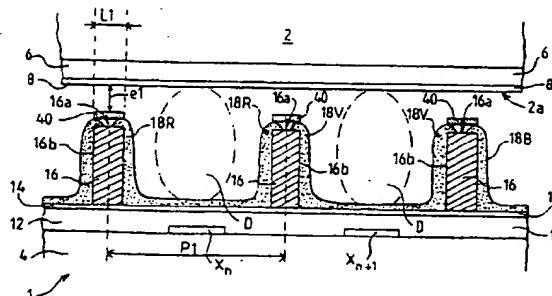
⑦2 Inventeur(s) : BARET GUY et CLOT GHISLAINE.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : THOMSON MULTIMEDIA.

⑤4 PANNEAU D'AFFICHAGE AU PLASMA A CONTRASTE ET COLORIMETRIE AMELIOREES ET PROCEDE
FABRICATION D'UN TEL PANNEAU.

⑤7 Le panneau à plasma 1 comporte une première dalle
2 et une seconde dalle 4 en regard renfermant un espace
de décharge et un réseau de cellules. L'une au moins 4 des
dalles comporte des barrières 16 séparant des rangées de
cellules adjacentes. Le panneau comporte un réseau noir
40 qui recouvre au moins une partie des surfaces exposées
des sommets 16a des barrières 16. Ce dernier peut com-
porter des bandes de matériau sensiblement opaque d'une
largeur sensiblement égale à la largeur L1 des sommets
16a des barrières 16. L'invention concerne également un
procédé de fabrication de panneaux à plasma.



FR 2 797 991 - A1



1

PANNEAU D'AFFICHAGE AU PLASMA A CONTRASTE ET
COLORIMETRIE AMELIOREES ET PROCEDE FABRICATION D'UN TEL
PANNEAU

5 La présente invention concerne les panneaux d'affichage au plasma (PAP), et notamment des PAP à affichage couleur mettant en œuvre un réseau noir pour améliorer le contraste et la saturation des couleurs.

10 Les PAP appartiennent à la famille des dispositifs d'affichage dit à écran plat qui se caractérisent surtout par leur faible épaisseur (quelques centimètres) à comparer à plusieurs dizaines de centimètres pour un tube d'affichage cathodique de format similaire.

15 Au niveau actuel de la technologie, on produit à une échelle industrielle des PAP de grand format – pouvant dépasser 100 cm de diagonal – utilisés comme écrans de moniteur ou de récepteurs de télévision. La qualité de l'image obtenue est globalement satisfaisante, surtout au niveau de la luminance. Il est connu d'avoir recours à l'utilisation d'un réseau noir (plus connu sous le terme anglais de "black matrix") pour garantir l'obtention d'une saturation de couleurs et d'un
20 contraste optimaux en raison des effets de diffusion et de réflexion parasites de la lumière respectivement émise et reçue par les éléments de structure interne du PAP.

25 En effet, dans les PAP, l'émission de couleur est obtenue par l'excitation de luminophores par des rayons UV. Chaque pixel est constitué de trois cellules de couleurs élémentaires : rouge, vert et bleu. Afin d'obtenir la pureté de couleur maximale, par exemple pour le vert, il est essentiel qu'une décharge sur une cellule verte n'illumine pas les cellules voisines rouge et bleue. Il faut donc bloquer la diffusion des rayons ultraviolets produits dans une cellule vers ses voisines de couleurs
30 différentes et interdire la luminescence des luminophores sur les zones inter-cellules. En effet, dans ces zones inter-cellules, le dépôt du type de luminophore (qui conditionne la couleur d'émission) est mal défini et dépend des contraintes technologiques.

Il faut également rechercher un coefficient de réflexion diffuse aussi faible que possible pour le panneau, ce qui revient à réduire le rayonnement rétro-diffusé. C'est une des conditions pour obtenir un bon contraste. Pour cela, les surfaces doivent être rendues aussi sombres que possibles dans les zones non émissives.

Afin de mieux comprendre ces phénomènes, il sera maintenant décrit par référence aux figures 1 et 2 la structure d'un PAP 1 comportant un réseau noir 30 sur la dalle avant, conformément à l'état de l'art. Le PAP 1 en question est du type alternatif avec décharge en surface et séparation des couleurs primaires par des barrières.

Le PAP 1 comporte une première et une seconde dalles de verre 2 et 4 de quelques millimètres d'épaisseur disposées face à face avec une séparation de l'ordre de 100 microns entre les faces internes lorsqu'elles sont assemblées (figure 1).

La première dalle 2 comporte sur sa face interne un réseau d'électrodes parallèles groupées en paires d'électrodes rapprochées Y_{1a} - Y_{1b} , Y_{2a} - Y_{2b} , ..., Y_{5a} - Y_{5b} , ... Chaque paire d'électrodes constitue une ligne d'affichage du panneau. Les électrodes sont noyées dans une couche épaisse de matériau diélectrique 6, par exemple du verre, qui recouvre toute la surface utile de la dalle 2. Cette couche 6 est elle-même éventuellement recouverte d'une couche mince 8 (inférieure à 1 micron) d'un autre matériau diélectrique, en l'occurrence de l'oxyde de magnésium (MgO), dont la surface est exposée au gaz de décharge.

Dans l'exemple, la surface interne de la première dalle 2 est dotée d'un réseau noir permettant notamment de bien séparer les couleurs.

Le seconde dalle 4 comporte sur sa face interne un réseau d'électrodes parallèles uniformément espacées X_1 , X_2 , ..., X_6 , perpendiculaire aux électrodes de ligne Y_{1a} - Y_{1b} , Y_{2a} - Y_{2b} , ..., Y_{5a} - Y_{5b} , ..., qui constituent les électrodes d'adressage du panneau à plasma.

Comme pour la première dalle 2, ces électrodes X_1 , X_2 , ..., X_6 , sont noyées dans une couche épaisse de diélectrique 12, elle-même éventuellement recouverte d'une couche mince d'oxyde de magnésium 14.

On note cependant que cette couche mince d'oxyde de magnésium sur la dalle arrière n'est pas absolument nécessaire.

Une cellule de décharge du PAP est ainsi formée par l'intersection d'une électrode d'adressage X_1, X_2, \dots, X_6 , avec une paire d'électrodes $Y_{1a}-Y_{1b}, Y_{2a}-Y_{2b}, \dots, Y_{5a}-Y_{5b}, \dots$, d'une ligne d'affichage.

En fonctionnement, on applique une tension alternative, dite d'entretien, entre les électrodes formant la paire d'électrodes de chaque ligne d'affichage. Les décharges se produisent en surface entre ces électrodes en fonction d'un signal de tension appliqué sur l'électrode d'adressage, selon des techniques de multiplexage bien établies.

Il est notamment possible de modifier l'état de décharge lumineuse de chaque cellule selon un balayage ligne par ligne pour réaliser un affichage en mode vidéo.

Des barrières rectilignes 16 sont disposées sur la couche mince 14 de la seconde dalle 4, à chaque emplacement entre des électrodes d'adressage adjacentes X_1, X_2, \dots, X_6 , et parallèlement à ces dernières. Les barrières 16 comportent des parois perpendiculaires à la surface de la dalle 4 et un sommet plat pouvant éventuellement servir d'appui pour la face interne de la première dalle 2. Elles cloisonnent ainsi les cellules de décharge dans le sens perpendiculaire aux électrodes d'adressage X_1, X_2, \dots, X_6 .

Typiquement, les barrières 16 ont une hauteur de l'ordre de 100 microns et un pas de 220 microns pour une largeur de 50 microns.

Des luminophores 18R, 18V, 18B sont disposés en bandes sur la surface exposée de la seconde dalle 4. (Dans ce qui suit, ces luminophores sont désignés par "18" lorsque l'on s'en réfère de manière générique.) Une bande de luminophore recouvre une portion de surface de la couche mince d'oxyde de magnésium 14 bordée de deux barrières adjacentes 16. Elle recouvre également les parois perpendiculaires des deux barrières 16 qui sont tournées vers cette portion de surface. Chaque bande de luminophore 18R, 18V, 18B a sa propre couleur élémentaire d'émission dans le rouge, le vert ou le bleu en réponse à une décharge lumineuse D (généralement dans l'ultraviolet) au sein d'une cellule.

Ensemble, les luminophores constituent un motif répétitif de trois bandes successives ayant chacune une couleur d'émission différente, de façon à ce qu'il soit créé une succession de triades de couleurs élémentaires dans le sens des électrodes de ligne $Y_{1a}-Y_{1b}$, $Y_{2a}-Y_{2b}$, ..., $Y_{5a}-Y_{5b}$,

5 Les deux dalles 2 et 4 sont scellées entre elles et l'espace qu'elles renferment est rempli d'un gaz de décharge à une faible pression après un pompage à vide à travers un queusot.

On note que la présence des couches de matériau diélectrique 6, 8, 12 et 14 au-dessus des électrodes $Y_{1a}-Y_{1b}$, $Y_{2a}-Y_{2b}$, ..., $Y_{5a}-Y_{5b}$, ... et X_1 ,
10 X_2 , ..., X_6 est caractéristique des PAP alternatifs. Le matériau diélectrique forme avec son électrode un condensateur à travers lequel on applique dans le gaz les tensions nécessaires pour engendrer et entretenir les décharges lumineuses.

Une spécificité des PAP alternatifs est que la tension alternative
15 d'entretien fige automatiquement l'état d'un point de décharge lumineuse depuis sa dernière commande reçue : soit la décharge est maintenue, soit elle reste absente, selon la commande précédemment transmise. Il en résulte ainsi un effet de mémoire inhérente de l'image, d'où la possibilité d'adresser les points seulement lorsque leur état lumineux doit changer.

20 Les barrières 16 jouent un rôle important et conditionnent en grande partie des caractéristiques électro-optiques des PAP, notamment en ce qui concerne les PAP à décharge en surface. En effet, elles ont plusieurs fonctions distinctes qui interviennent directement sur la qualité d'image :

25 - elles servent de support pour une partie relativement importante du luminophore déposé 18; à ce titre, leurs parois en équerre avec la base du substrat 2 - c'est-à-dire leurs flancs - également couverte de luminophore permet alors d'obtenir un angle de vision très ouvert ; et

- étant opaques intrinsèquement ou par le dépôt de luminophore,
30 elles permettent de séparer les couleurs primaires.

On remarque que les barrières remplissent d'autant mieux ces fonctions que leur hauteur est importante. Ainsi, des PAP selon certaines conceptions mettent en œuvre des barrières 16 dites "pleine hauteur",

c'est-à-dire que le sommet des barrières rejoint la face interne de la dalle opposée 2. Dans ce cas, il est possible de conférer aux barrières également un rôle d'entretoise, servant à établir et à maintenir l'espacement correct entre les dalles contre les forces d'écrasement dues à la pression atmosphérique externe.

Cette solution est d'ailleurs utilisée aujourd'hui pour réduire l'émission visible de lumière émis par un luminophore d'une cellule non adressée. En effet, l'opacité des barrières sur toute la distance de séparation entre les deux dalles 2 et 4 en regard maintient bien les bandes de luminophore dans des compartiments optiquement étanches vis-à-vis des bandes voisines.

Cependant, une telle conception apporte une limitation, à savoir une mauvaise répartition sur la dalle des gaz ionisés, ainsi qu'une difficulté pour le pompage du panneau en réduisant l'espace disponible pour la diffusion des gaz vers le queusot.

Pour contrer cette limitation, il s'est développé une technologie dite de "barrières non porteuses", le sommet de barrières n'atteignant pas tout à fait la face interne de la dalle en regard. L'ouverture ainsi créée entre les cellules adjacentes transversalement par rapport aux barrières permet une circulation des gaz ionisés sur toute la surface utile entre les dalles, garantissant alors un bon fonctionnement homogène du PAP au niveau des réponses aux signaux de commande d'allumage et d'extinction des cellules.

Toutefois, lorsque les sommets de barrières sont ainsi exposés, ces derniers reçoivent des dépôts de luminophore, comme le montre la figure 2. En effet, pour avoir une couverture maximale, on dépose les luminophores 18 jusqu'en haut des flancs des barrières 16. De ce fait, on dépose du luminophore également sur le sommet des barrières. Il se produit alors sur chaque sommet des mélanges de deux couleurs sur des portions de surface mal départagées. Ainsi, dans l'exemple illustré à la figure 2, on constate la présence de luminophore rouge 18R et de luminophore vert 18V sur l'un des sommets des barrières 16.

Or, ces zones en sommet de barrières sont illuminées par les rayons ultraviolets des décharges voisines de part et d'autre et ré-émettent alors avec un mélange de couleurs qui nuit à la pureté de couleur de l'image visualisée.

5 Afin de bloquer cette émission parasite provenant des sommets des barrières, on dépose un réseau noir 30 sur la dalle 2 en regard des sommets, i.e. la dalle avant, comme indiqué sur la figure 2. Autrement dit, on forme des bandes de matériau opaque –normalement sur la face interne 2a de la dalle précitée – directement en face des sommets 16a de sorte qu'un observateur en face de la dalle avant 2 ne peut percevoir
10 directement la lumière émise par les sommets 16a.

Toutefois, l'opacité du matériau constitutif du réseau noir n'est pas parfaite, et laisse passer une partie de la lumière émise par les luminophores sur les sommets 16a.

15 En ce qui concerne le contraste, il est important de réduire la fraction de la lumière rétro diffusée R_r par le panneau par rapport à la lumière R_i incidente sur le panneau. Le réseau noir 30 déposé sur la dalle avant 2 permet de réduire cette fraction en atténuant le coefficient de réflexion diffuse. Or, l'opacité partielle du réseau noir, associé à une
20 structure très diffusante de la dalle arrière 4 en raison de la présence des luminophores 18, ne permet pas d'atteindre un coefficient de réflexion diffuse inférieur à 18 – 20 %:

D'autre part, les contraintes d'alignement entre la face avant 2 et la face arrière 4 imposent de conserver une marge entre le réseau noir 30 sur la face avant et les zones d'émission de la face arrière 4, ce qui réduit
25 d'autant la surface couverte par le réseau noir 30 pour éviter de réduire la luminosité.

Au vu de ces problèmes, un objet de la présente invention est de proposer un panneau à plasma comportant une première dalle et une
30 seconde dalle en regard, renfermant un espace de décharge, et un réseau de cellules, l'une au moins des dalles comportant des barrières séparant des rangées de cellules adjacentes, dans lequel un réseau noir qui

recouvre au moins une partie des surfaces exposées des sommets des barrières.

De préférence, le réseau noir comporte des bandes de matériau sensiblement opaque d'une largeur sensiblement égale à la largeur des sommets des barrières.

Avantageusement, le réseau noir cache tout autre revêtement, telle que du matériau luminophore, se trouvant sur les sommets des barrières.

Pour une efficacité optimale, le réseau noir peut recouvrir sensiblement l'intégralité des surfaces exposées des sommets des barrières.

Le PAP conforme à la présente invention peut comporter du matériau luminophore sur les sommets des barrières, le réseau noir pouvant alors noyer le matériau luminophore sur les sommets.

Dans un mode de réalisation préféré, les sommets des barrières sont exposés à l'espace de décharge, un écart existant entre le réseau noir et la structure de la dalle en regard de ce dernier.

Le réseau noir est avantageusement présent sur une dalle destinée à constituer la dalle arrière du panneau, cette dalle comportant des couches de luminophore recouvrant au moins une partie des flancs des barrières.

Avantageusement, le réseau noir se présente sous forme de couche d'une épaisseur comprise entre 2 et 12 microns, une valeur typique étant de 4 microns.

Il peut être réalisé en un matériau noir ou d'une couleur très sombre. On peut utiliser à cette fin un pigment bleu sombre pour les besoins de photolithographie, le noir seul étant parfois trop opaque.

La composition du pigment noir peut être un mélange d'oxydes métalliques parmi le fer, le nickel, le cobalt, l'aluminium. Un mélange typique est composé de fer, de chrome, de cobalt et d'aluminium.

La composition du pigment bleu pouvant servir à la réalisation du réseau noir (i.e. sombre) peut être un mélange d'oxydes métalliques de fer, de cobalt, et d'aluminium.

Quelque soit la composition, la granulométrie est de l'ordre de 0,5 à 6 microns, une valeur typique étant de 1,5 microns.

Le réseau noir conforme à la présente invention peut être présent avec un second réseau noir situé en regard des sommets des barrières de manière à ce qu'il soit constitué d'un premier et d'un second réseaux noirs en regard sur des dalles respectives.

Ce second réseau noir peut présenter des bandes noires plus étroites que les bandes noires formant le premier réseau noir, notamment pour tenir compte de la précision d'alignement des deux dalles respectives.

L'invention a également pour objet un procédé de fabrication d'un panneau à plasma comportant une première dalle et une seconde dalle en regard, renfermant un espace de décharge, et un réseau de cellules, l'une au moins des dalles comportant des barrières séparant des rangées de cellules adjacentes, le procédé comportant une étape de réalisation d'un réseau noir recouvrant au moins une partie des surfaces exposées des sommets des barrières.

Le procédé peut être adapté pour réaliser les différentes caractéristiques optionnelles décrites plus haut relativement au panneau à plasma, ces caractéristiques n'étant pas répétées ici par souci de concision.

De préférence, préalablement à la réalisation du réseau noir, on dépose du matériau luminophore sur au moins des portions de la dalle comportant les barrières, et en ce que l'on dépose ensuite le matériau constitutif du réseau noir en noyant au moins partiellement des éventuelles portions de luminophore situées sur les sommets des barrières.

Avantageusement, on dépose le matériau luminophore au moins sur une portion des flancs des barrières.

Dans ce cas, il est possible de déposer de part et d'autre des sommets des moyens de formant barrière respectivement des luminophores ayant des couleurs d'émission différentes l'une de l'autre.

Dans les modes de réalisation préférés, on prévoit pour les barrières une hauteur inférieure à la séparation prévue entre les première et seconde dalles, de manière à ce que les sommets des barrières soient exposés à l'espace de décharge, un écart étant prévu entre le réseau noir et la structure de la dalle en regard de ce dernier.

Avantageusement, on réalise le réseau noir par photolithographie.

De même, on peut aussi réaliser les barrières par photolithographie. Dans ce cas, le masque de photolithographie servant à définir le motif des barrières peut être utilisé également comme masque servant à définir le motif du réseau noir.

Le procédé peut également prévoir la réalisation d'un second réseau noir situé en regard des sommets des barrières de manière à constituer un premier et un second réseaux noirs en regard sur des dalles respectives.

L'invention sera mieux comprise et les avantages qui en ressortent apparaîtront plus clairement à la lecture des modes de réalisation préférés, donnés purement à titre d'exemples non-limitatifs en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1, déjà analysée, est une vue de trois-quarts d'une structure connue de panneau à plasma couleur alternatif à décharge en surface ;

- la figure 2, déjà analysée, est une vue en coupe selon l'axe II-II' de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue en coupe analogue à celle de la figure 2 représentant la structure d'un panneau à plasma selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 4 est une vue en coupe analogue à celle de la figure 3 représentant la structure d'un panneau à plasma selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

- les figures 5a à 5d sont des vues en coupe d'une dalle arrière du PAP de la figure 3 ou 4 durant les étapes successives de réalisation de barrières ;

- les figure 6a à 6f sont des vues en coupe d'une dalle arrière du PAP de la figure 3 ou 4 durant les étapes successives de réalisation des couches de luminophore ;

- les figures 7a à 7d sont des vues en coupe d'une dalle arrière du PAP de la figure 3 ou 4 durant les étapes successives de réalisation du réseau noir ; et

- la figure 8 représente un panneau d'affichage au plasma réalisé selon l'invention.

Les figures 3 et 4 sont des vues en coupe d'un panneau à plasma (PAP) analogue à celui décrit par référence aux figures 1 et 2. Aussi, les aspects communs entre les figures 1 à 4 ne seront pas décrits à nouveau par souci de concision. On comprendra en effet que les parties des figures 3 et 4 portant les mêmes références sont déjà décrites dans le cadre des figures 1 et 2.

On notera en particulier que, comme dans le cas de la figure 2, les barrières 16 des modes de réalisation représentés aux figures 3 et 4 sont disposées sur la face 4a de la dalle 4, désignée ci après dalle arrière, et n'atteignent pas la face interne 2a de la dalle 2, désignée dalle avant par la suite.

La figure 3 représente un PAP selon un premier mode de réalisation de la présente invention. Il diffère de celui décrit par référence à la figure 2 essentiellement en ce qu'il comporte un réseau noir 40 situé aux sommets 16a des barrières 16 de la dalle arrière 4. Plus particulièrement, le réseau noir 40 recouvre le luminophore 18 se situant sur le sommet 16a des barrières. On rappelle en effet qu'en présence de barrières recouvertes de luminophores sur leur flancs, a fortiori lorsque ces barrières n'atteignent pas la face interne 4a de la dalle opposée, les sommets 16a sont au moins partiellement recouverts de luminophore 18.

Le réseau noir 40 est dimensionné pour qu'il occupe sensiblement toute la largeur L1 de la barrière, celle-ci étant définie comme la distance séparant les deux flancs opposés de cette dernière. De la sorte, toute les parties des sommets 16a sont revêtues par le réseau noir 40 sans pour

autant masquer les portions de luminophore sur les flancs 16c des barrières.

Cette caractéristique est rendue possible par le fait qu'il est relativement aisé d'indexer sur les barrières 16 avec précision le masque servant à la réalisation du réseau noir 40, comme il sera décrit plus loin.

Ainsi, pour donner un exemple chiffré, on peut citer une largeur L1 de barrière par exemple de 50 microns – et donc une largeur élémentaire du réseau noir 40 également de l'ordre de 50 microns – pour le cas d'un pas P1 entre deux barrières 16 adjacentes de l'ordre de 220 microns.

Une telle correspondance entre la largeur élémentaire du réseau noir et de la largeur des barrières ne peut être pratiquement envisagée dans le cas d'un réseau noir 30 réalisé dans la dalle avant, conformément à l'état de l'art (cf. figure 2). En effet, il existe dans ce cas le problème de l'alignement entre les dalles avant 2 et arrières 4 qui entraîne toujours une marge d'erreur. Or, on fait de sorte qu'une telle erreur ne puisse pas avoir pour effet de placer une portion de bord du réseau noir 30 de la dalle avant 2 en dehors de l'aplomb des sommets 16a des barrières se situant sur la dalle arrière. (Un tel débordement dans l'alignement aurait pour résultat d'occulter de manière inadmissible l'émission lumineuse provenant des flancs 16b des barrières, voire même de la couche de luminophore 18 sur la dalle 2 au voisinage de ces derniers.)

Dans le cadre de l'exemple chiffré plus haut, la précision de l'alignement de la dalle avant 2 avec la dalle arrière 4 est de l'ordre de 20 microns, soit 40% de la largeur L1 des barrières. De la sorte, la largeur élémentaire maximale Lma (cf. figure 2) possible du réseau noir 30 pour tenir compte de critère est de 10 microns, soit 50 microns pour la largeur L1 de la barrière 16 moins deux fois 20 microns (une fois pour chacun des deux bords).

Ainsi, toujours dans l'exemple chiffré, le réseau noir 30 placé sur la surface utile correspond à seulement 4,5 % de la surface utile de l'écran, le réseau étant composé de bandes n'occupant que 10 microns tous les 220 microns du pas élémentaire P1 entre les barrières 16.

Ce chiffre est à comparer au cas d'un réseau noir 40 déposé sur la dalle arrière 2 conformément à la présente invention, ayant donc une largeur élémentaire de 50 microns, qui recouvre ainsi 23 % de la surface utile.

5 Etant donné que l'amélioration de contraste par un réseau noir dépend de la surface qu'il occupe, la disposition d'un unique réseau noir 40 sur la dalle arrière telle que décrit par référence à la figure 3 apporte un gain de contraste très supérieur à celui apporté par la structure classique de réseau noir 30, illustrée sur la figure 2, et cela sans perte de luminosité
10 globale de l'écran.

La présence du réseau noir 40 sur les sommets 16a des barrières au-dessus des luminophores permet en outre d'améliorer la pureté des couleurs. On rappelle en effet qu'une source importante de perte de pureté des couleurs est la présence de luminophore 18 sur les sommets
15 des barrières, ces portions de luminophore émettent de la lumière parasite avec un mélange de couleurs en étant excitées par les rayons émis par la zone de décharge D vers la dalle avant 2 à des angles rasants (i.e. peu inclinés relativement au plan général des dalles). A titre d'exemple, si le réseau noir 30 placé sur la dalle avant selon l'état de la technique a un
20 coefficient de transmission de 20% et si on suppose que l'ensemble de la dalle arrière réfléchit 100 % de la lumière incidente, alors la part de lumière qui traverse le réseau noir 30, est réfléchi et traverse à nouveau ce dernier comme lumière réfléchi est de 4%, soit $20\% \times 20\%$.

En revanche, du fait que le réseau noir 40 conformément à la
25 présente invention recouvre sensiblement toutes les portions de luminophore sur les sommets 16a des barrières, ces dernières ne peuvent pas être excitées par les rayons de la zone de décharge. Même si quelques rayons provenant de cette zone parvenaient à atteindre le luminophore sous le réseau noir 40 – par exemple en raison d'une opacité
30 imparfaite du matériau formant le réseau ou d'un défaut local de dépôt de matière, une proportion importante de la lumière parasite ainsi émise serait diffusée et réabsorbée par l'ensemble du réseau noir. De la sorte, le

coefficient de réflexion diffuse du PAP au niveau des sommets 16a des barrières est sensiblement nul.

La figure 4 montre un deuxième mode de réalisation de l'invention qui diffère de celui de la figure 3 en ce qu'il comporte à la fois un réseau noir 40 sur la dalle arrière 4 tel que décrit par référence à cette dernière figure et un réseau noir 30 tel que décrit par référence à la figure 2.

On notera en effet que ces deux réseaux noirs 30 et 40 sont parfaitement compatibles tant sur le plan de la fabrication que de l'amélioration des caractéristiques électro-optiques des PAP.

Lorsque deux réseaux noirs 30 et 40 sont ainsi mis en œuvre, leurs qualités se renforcent mutuellement. En effet, la présence du réseau noir 30 sur la dalle avant 2 permet d'absorber au moins une partie des rayons incidents et des rayons réfléchis, ce qui diminue d'autant les éventuelles fuites de lumière provenant du réseau noir 40 sur la dalle arrière 4.

Il sera maintenant décrit par référence aux figures 5 et 6 les étapes principales de fabrication d'un PAP, et plus précisément de la dalle arrière 4 de ce dernier, comportant un réseau noir 40 conforme à la présente invention.

On commence les opérations de réalisation des barrières 16 sur la dalle arrière 4. Dans l'exemple, la dalle 4 est préalablement pourvue du réseau d'adressage X_1, X_2, \dots, X_6 , de la couche épaisse de diélectrique 12 et de la couche mince d'oxyde de magnésium 14 (cf. figure 1), ces éléments étant réalisés selon des techniques classiques.

De manière générale, pour la réalisation des barrières et des couches de luminophore et de réseau noir, on peut choisir entre :

1. faire les barrières en matériau dense et dur, les cuire (à 550°C environ), puis déposer les luminophores et le réseau noir et faire une seconde cuisson (à 420 °C environ) après le dépôt et le développement du réseau noir. Cette disposition permet au luminophores, fragiles après la cuisson, de ne pas être dégradés par le procédé de réalisation du réseau noir ; ou

2. réaliser les barrières en matériau poreux, déposer les luminophores et le réseau noir et ne faire qu'une seule cuisson finale à environ 420 °C.

Les barrières 16 sont réalisées par lithographie d'une couche
5 pâteuse 16' déposée par sérigraphie sur la couche mince de MgO 14 (figure 5a). La pâte formant la couche est composée par exemple d'une charge minérale sous forme de particules d'alumine mélangée avec une charge vitreuse et d'une résine photosensible.

A l'aide d'une raclette 22, on étale la pâte 16 uniformément sur la
10 couche de MgO 14 à travers un masque de sérigraphie 24 présentant une ouverture au format de la surface utile de la dalle. La couche de pâte 16' a une épaisseur de l'ordre de 20 microns.

Ensuite, on appose un masque de photolithographie 26 sur la
couche de pâte 16'. Le masque présente un motif d'ouvertures
15 longiformes calqué sur le motif de barrières à imprimer sur la couche de MgO 14. On expose les parties de la couche révélées par le masque à un rayonnement ultraviolet de manière à les rendre résistantes au développement (figure 5b). L'homme du métier comprendra que l'on peut utiliser de façon équivalente d'autres pâtes utilisant des procédés
20 équivalents qui aboutissent au même résultat.

On développe la couche ainsi exposée 16' à l'aide, par exemple, d'eau additionnée de carbonate de sodium puis on sèche la surface à l'aide d'un couteau d'air.

On obtient alors une première couche de matériau de barrières 16'
25 de hauteur élémentaire de 20 microns environ (figure 5c).

Les étapes sont répétées successivement jusqu'à obtention de la hauteur requise pour les barrières, par exemple de l'ordre de 100 microns (figure 5d). Chaque nouveau dépôt de pâte 16' par sérigraphie recouvre totalement la surface utile de la dalle, y compris les sommets des
30 barrières en formation. Suivant le nombre d'itérations des étapes, on modifie le positionnement vertical du masque de sérigraphie 26 ou la profondeur de celui-ci pour tenir compte de l'évolution des dépôts subsistant sur la dalle.

2707001

A l'issue des cycles de photolithographie, on cuit le motif à une température de 550 °C environ pendant une heure pour brûler la partie organique et lier la charge de verre.

5 On dépose ensuite les couches de luminophore 18R, 18V, 18B en utilisant des techniques de sérigraphie analogues à celles utilisées pour réaliser les barrières 16. On procède séparément pour les trois luminophores 18R, 18V, 18B de couleurs d'émission différentes.

10 Pour chacun des luminophores, on prépare par exemple une pâte composée d'une charge en luminophore et d'une résine photosensible dans un rapport volumique de 1:1. Cette pâte est déposée uniformément par sérigraphie à l'aide d'une raclette 22 sur la surface utile de la dalle arrière 4 afin de former une couche suffisamment épaisse pour noyer les barrières 16. La configuration à la suite de cette étape est représentée à la figure 6a, pour le cas d'un premier dépôt destiné à former le luminophore rouge 18R.

15 Comme le montre la figure 6b, le passage de la raclette 22 au-dessus des barrières 16 laisse inévitablement des traces T18 de luminophore sur les sommets 16a des barrières.

20 On obtient alors un remplissage uniforme de pâte de luminophore, débordant légèrement sur les sommets 16 des barrières, comme le montre la figure 6c.

25 Ensuite, on applique un masque de photolithographie 50 au-dessus de la pâte en l'appliquant sur les surfaces aux sommets 16a des barrières. Le masque de photolithographie comporte un motif de découpes calqué sur les aires devant être formé le motif pour le luminophore en question, soit le luminophore rouge 18R pour l'exemple considéré. A cette fin, le masque 50 comporte des découpes longiformes 50a dont la largeur L2 correspond à la séparation entre deux flancs 16b en regard de barrières adjacentes. Ces découpes 52 sont espacées à un pas tel qu'un espace sur trois entre deux flancs 16b en regard de barrières adjacentes soit exposé, conformément au motif voulu pour ce luminophore 18R. Le masque 50 est posé de manière à ce que les découpes soient

30

situées intégralement en dehors des sommets 16a des barrières, comme le montre la figure 6d.

On expose alors le masque 50 à une source d'ultraviolets de manière à irradier les portions à l'aplomb des découpes 52. Les parties
5 irradiées sont ainsi fixées et subsistent après le développement qui s'ensuit.

Les mêmes opérations sont répétées pour les luminophores vert et bleu de manière à obtenir le motif répétitif de trois couleurs successives (rouge, vert, bleu) entre les barrières 16.

On remarque que les résidus formés sur les sommets 16a des barrières subsistent même après l'application du masque de photolithographie 50 et de développement. Après le dépôt des trois
10 luminophores de couleurs différentes et la cuisson, on trouve ainsi des résidus mélangés de luminophore 18M sur les sommets 16a des barrières, comme le montre la figure 6f.

Ensuite, on procède au dépôt du réseau noir 40 sur les sommets 16 des barrières, au-dessus des résidus mélangés de luminophore 18M. Cette phase est également réalisée par un dépôt sérigraphique d'un
matériau 40' précurseur du réseau noir 40, suivie d'étapes de
20 photolithographie, de développement et de cuisson.

En première étape, on prépare le matériau précurseur du réseau noir sous forme de pâte photosensible.

De préférence, on réalise le réseau noir en un matériau noir ou d'une couleur très sombre. On peut utiliser à cette fin un pigment bleu
25 sombre pour les besoins de photolithographie, le noir seul étant parfois trop opaque.

La composition du pigment noir peut être un mélange d'oxydes métalliques parmi le fer, le nickel, le cobalt, l'aluminium. Un mélange typique est composé de fer, de chrome, de cobalt et d'aluminium.

La composition du pigment bleu pouvant servir à la réalisation du
30 réseau noir (i.e. sombre) peut être un mélange d'oxydes métalliques de fer, de cobalt, et d'aluminium.

270700
Quelle que soit la composition, la granulométrie est de l'ordre de 0,5 à 6 microns, une valeur typique étant de 1,5 microns.

Ce matériau précurseur 40' est préparé sous forme de pâte présentant une viscosité de l'ordre de 1000 cps, soit 1 Pa.s. Il est déposé par sérigraphie à travers un masque 14 et en utilisant une raclette 22 comme décrit pour les étapes de dépôt de matériau constitutif des barrières 16 et des luminophores 18. La couche ainsi déposée présente une surépaisseur de l'ordre 2 à 12 microns au-dessus du plan général des sommets 16a des barrières, une valeur typique étant de 4 microns.

Ensuite, comme le montre la figure 7b, on appose sur la couche de matériau précurseur 40' un masque 26 présentant un motif de découpe 26a de largeur L1 sensiblement identique la largeur des barrières 16, ces découpes étant répétées sur un pas égal à celui des barrières. On notera que ce masque présente une configuration de découpes 26a identique à celui du masque de photolithographie (figure 5b) utilisé pour réaliser les barrières 16. Aussi, il est envisageable d'utiliser le même masque 26 pour les étapes de photolithographie liées à la réalisation des barrières 16 et du réseau noir 40. Cette disposition présente par ailleurs l'avantage d'assurer que le positionnement et la forme du réseau noir 40 seront calqués exactement sur ceux des barrières. En effet, toute inégalité ou distorsion dans la configuration du masque 26 (par exemple en raison des tolérances de fabrication, des contraintes thermiques ou mécaniques, etc.) modifiera l'uniformité des barrières 16 et du réseau 40 au-dessus exactement de la même manière. Autrement dit, les erreurs et imprécisions seront annulées entre le motif de barrières et le réseau noir 40.

En variante, il est possible de réaliser les couches formant le réseau noir par sérigraphie directe. Autrement dit, on prépare le matériau constitutif du réseau noir sous forme pâte non photosensible. Cette pâte est appliquée directement sur les sommets de barrières 16 à travers un masque de sérigraphie ayant la même configuration que le masque de photolithographie 26 décrit ci-dessus.

On notera que cette technique de dépôt par sérigraphie directe peut s'appliquer également pour la réalisation des barrières et/ou des couches de luminophores.

5 On irradie avec de l'ultraviolet les ouvertures 26a à travers le masque 26 pour fixer les portions de précurseur se situant au-dessus des sommets 16a des barrières. Comme le montre la figure 7c, la couche 40' formant le réseau noir recouvre entièrement les traces résiduelles 18M formées de mélange de luminophore sur les sommets de barrières.

10 Ensuite, on passe par une étape de développement pour retirer toutes les portions du matériau précurseur 40', non irradiées à travers le masque 26, en procédant comme pour la phase de développement précédemment décrite dans le contexte de la réalisation de barrières (cf. figures 5c et 5d).

15 Normalement, un seul cycle de dépôt et de retrait sélectif de matière par photolithographie est nécessaire pour obtenir l'épaisseur voulue pour le réseau noir 40. Toutefois, il est bien entendu possible de répéter ces cycles autant de fois que nécessaire pour obtenir l'épaisseur voulue pour le réseau noir, à l'instar des itérations permettant d'obtenir la hauteur de barrière requise.

20 Enfin on soumet la couche – ou éventuellement les couches successives - ainsi formée(s) à une cuisson dans une étuve à 420°C pendant 30 minutes environ afin de brûler les éléments organiques (résines) et de solidifier les différentes couches.

25 A la fin de cette étape, on obtient le réseau noir 40 formé au-dessus des sommets 16a des barrières et recouvrant entièrement les traces de mélange de luminophores 18M qui s'y trouvent, tel que représenté schématiquement à la figure 3.

30 On note que le réseau noir 40 est positionné sur les zones normalement non émissives. Il ne dégrade donc pas la luminance du panneau.

Le réseau noir 30 sur la dalle avant 2 conformément au deuxième mode de réalisation de l'invention peut être réalisé selon des techniques connues en elles-mêmes et qui ne seront pas détaillées ici.

A titre d'exemple, on peut recourir au même procédé de dépôt de matériau précurseur par sérigraphie, suivi par les étapes de photolithographie, de développement et de cuisson.

Toutefois, s'agissant d'un réseau noir sur la dalle avant 2, il est nécessaire de tenir compte des tolérances dans le positionnement de celle-ci relativement à la dalle arrière 4, comme expliqué plus haut. Aussi, on utilisera pour les étapes de photolithographie un masque présentant des ouvertures dont la largeur sera inférieure à celle du masque 26 utilisé pour réaliser le réseau noir 40 de la face arrière 4. Le positionnement du masque de photolithographie pour le réseau noir de la dalle avant 2 sera tel que les ouvertures – qui donneront lieu à des aires de dépôt formant le réseau noir – se trouveront centrées à l'aplomb des sommets 16a des barrières lorsque les deux dalles seront assemblées.

Le réseau noir 30 de la dalle avant 2 est formé sur la face interne, soit directement sur le côté exposé de la couche diélectrique mince de MgO 8, entre cette dernière et la couche diélectrique épaisse 6. Le réseau noir 30 peut également être déposé directement sur la face interne de la dalle avant 2, avant le dépôt des couches diélectriques 6 et 8.

On notera qu'en raison de l'absence de luminophore ou autre matériau sensible aux hautes températures, il est possible d'utiliser un matériau précurseur pour le réseau noir 30 ayant une température de cuisson élevée. Ce matériau peut être par exemple une charge de verre mélangé à un pigment sombre.

La présente invention a été décrite sur la base d'un exemple d'un PAP alternatif à décharge en surface. Toutefois, il est clair que l'invention peut aussi être mise en œuvre avec tout type de PAP utilisant des barrières, de tels PAP pouvant être de technologie :

- à courant de décharge alternatif du type à décharge en surface ou de type à décharge matricielle, dans lequel les décharges lumineuses sont produites d'une dalle à l'autre entre des électrodes croisées sur les faces internes respectives,

- à courant direct, dans lequel la décharge se produit entre des électrodes ayant la même polarité dans le temps ;

- pleine couleur, c'est-à-dire basé sur au moins trois couleurs élémentaires, soit de gamme restreinte de couleurs, soit monochrome.

Par ailleurs il est également envisageable de mettre en œuvre l'invention dans le cas où les sommets ne sont pas exposés à l'espace de
5 décharge, c'est-à-dire lorsque les barrières rejoignent la dalle opposée. Dans ce cas, la dalle opposée peut reposer sur le réseau noir, moyennant un éventuel tassement de ce dernier sous la pression atmosphérique.

On peut également mettre en œuvre l'invention dans des PAP
10 dont les deux dalles présentent des barrières, celles d'une dalle étant dans un sens croisé par rapport à celles de l'autre, ou les motifs de barrières sont alignés de sorte que les sommets se rejoignent entre les faces internes des deux dalles. Dans ces cas, il est possible de prévoir un réseau noir sur les sommets de l'un des motifs de barrières ou
éventuellement sur les deux.

REVENDICATIONS

5 1. Panneau à plasma (1) comportant une première dalle (2) et une seconde dalle (4) en regard, renfermant un espace de décharge, et un réseau de cellules, l'une au moins (4) des dalles comportant des barrières (16) séparant des rangées de cellules adjacentes, caractérisé en ce qu'il comporte un réseau noir (40) qui recouvre au moins une partie des surfaces exposées des sommets (16a) des barrières (16).

10

2. Panneau à plasma selon la revendication 1, caractérisé en ce que le réseau noir (40) comporte des bandes de matériau sensiblement opaque d'une largeur sensiblement égale à la largeur (L1) des sommets (16a) des barrières (16).

15

3. Panneau à plasma selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le réseau noir (40) cache tout autre revêtement, telle que du matériau luminophore (18M), se trouvant sur les sommets (16a) des barrières (16).

20

4. Panneau à plasma selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le réseau noir (40) recouvre sensiblement l'intégralité des surfaces exposées des sommets (16a) des barrières (16).

25

5. Panneau à plasma selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte du matériau luminophore (18M) sur les sommets (16a) des barrières (40), et ce que le réseau noir (40) noie ledit matériau luminophore (18M) sur les sommets.

30

6. Panneau à plasma selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les sommets (16a) des barrières (16) sont exposés à l'espace de décharge, un écart (e1) existant entre le réseau noir (40) et la dalle (2) en regard de ce dernier.

7. Panneau à plasma selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le réseau noir (40) est présent sur une dalle (4) destinée à constituer la dalle arrière du panneau, cette dalle comportant des couches de luminophore (18R, 18V, 18B) recouvrant au moins une partie des flancs (16b) des barrières (16).

8. Panneau à plasma selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le réseau noir (40) se présente sous forme de couche d'une épaisseur comprise entre 2 et 12 microns.

9. Panneau à plasma selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le réseau noir est réalisé en un matériau comprenant au moins un oxyde métallique parmi le fer, le nickel, le cobalt ou l'aluminium.

10. Panneau à plasma selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un second réseau noir (30) situé en regard des sommets (16a) des barrières (16) de manière à ce qu'il soit constitué d'un premier et d'un second réseaux noirs en regard (40, 30) sur des dalles respectives (2, 4).

11. Panneau à plasma selon la revendication 10, caractérisé en ce que le second réseau noir (30) présente des bandes noires plus étroites que les bandes noires formant le premier réseau noir (40).

12. Procédé de fabrication d'un panneau à plasma (1) comportant une première dalle (2) et une seconde dalle (4) en regard, renfermant un espace de décharge, et un réseau de cellules, l'une au moins (4) des dalles comportant des barrières (16) séparant des rangées de cellules adjacentes, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de réalisation d'un réseau noir (40) recouvrant au moins une partie des surfaces exposées des sommets (16a) des barrières (16).

2797991
13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que le réseau noir (40) est réalisé sous forme de bandes de matériau sensiblement opaque d'une largeur sensiblement égale à la largeur (L1) des sommets (16a) des barrières (16).

14. Procédé selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce que le réseau noir (40) recouvre sensiblement l'intégralité des surfaces exposées des sommets (16a) des barrières (16).

15. Procédé selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que, préalablement à la réalisation du réseau noir (40), on dépose du matériau luminophore sur au moins des portions de la dalle (4) comportant les barrières (16), et en ce que l'on dépose ensuite le matériau (40) constitutif du réseau noir en noyant au moins partiellement des éventuelles portions de luminophore (18M) situées sur les sommets (16a) des barrières.

16. Procédé selon l'une des revendications 12 à 15, caractérisé en ce que l'on prévoit pour les barrières (16) une hauteur inférieure à la séparation prévue entre les première et seconde dalles (2 et 4), de manière à ce que les sommets (16a) des barrières (16) soient exposés à l'espace de décharge, un écart (e1) étant prévu entre le réseau noir (40) et la dalle (2) en regard de ce dernier.

17. Procédé selon l'une des revendications 12 à 16, caractérisé en ce que l'on réalise le réseau noir (40) sur une dalle (4) destinée à constituer la dalle arrière du panneau, cette dalle comportant des couches de luminophore (18R, 18V, 18B) recouvrant au moins une partie des flancs (16b) des barrières (16).

18. Procédé selon l'une des revendications 12 à 17, caractérisé en ce que l'on réalise le réseau noir (40) sous forme de couche d'une épaisseur entre 2 et 12 microns.

5 19. Procédé selon l'une des revendications 12 à 18, caractérisé en ce que l'on réalise le réseau noir (40) en un matériau comprenant au moins un oxyde métallique parmi le fer, le nickel, le cobalt ou l'aluminium.

10 20. Procédé selon l'une des revendications 12 à 19, caractérisé en ce que l'on réalise le réseau noir (40) par photolithographie.

15 21. Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce que l'on réalise les barrières (16) par photolithographie, le masque de photolithographie servant à définir le motif des barrières étant utilisé également comme masque servant à définir le motif du réseau noir (40).

20 22. Procédé selon l'une des revendications 12 à 21, caractérisé en ce que l'on réalise en outre un second réseau noir (30) situé en regard des sommets (16a) des barrières (16) de manière à constituer un premier et un second réseaux noirs en regard (40, 30) sur des dalles respectives (2, 4).

25 23. Procédé selon la revendication 22, caractérisé en ce que le second réseau noir présente (30) des bandes noires plus étroites que les bandes noires formant le premier réseau noir (40).

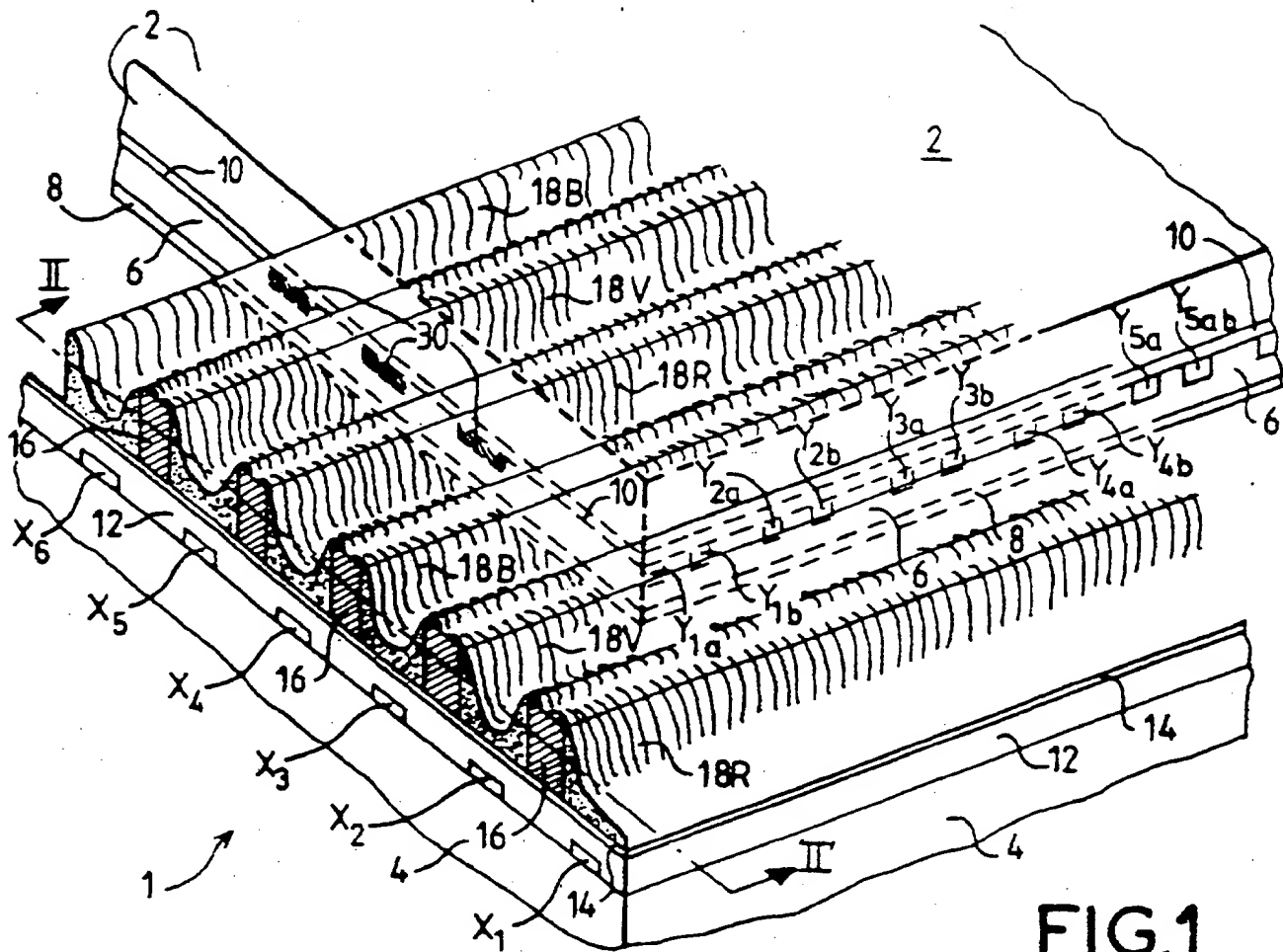


FIG.1

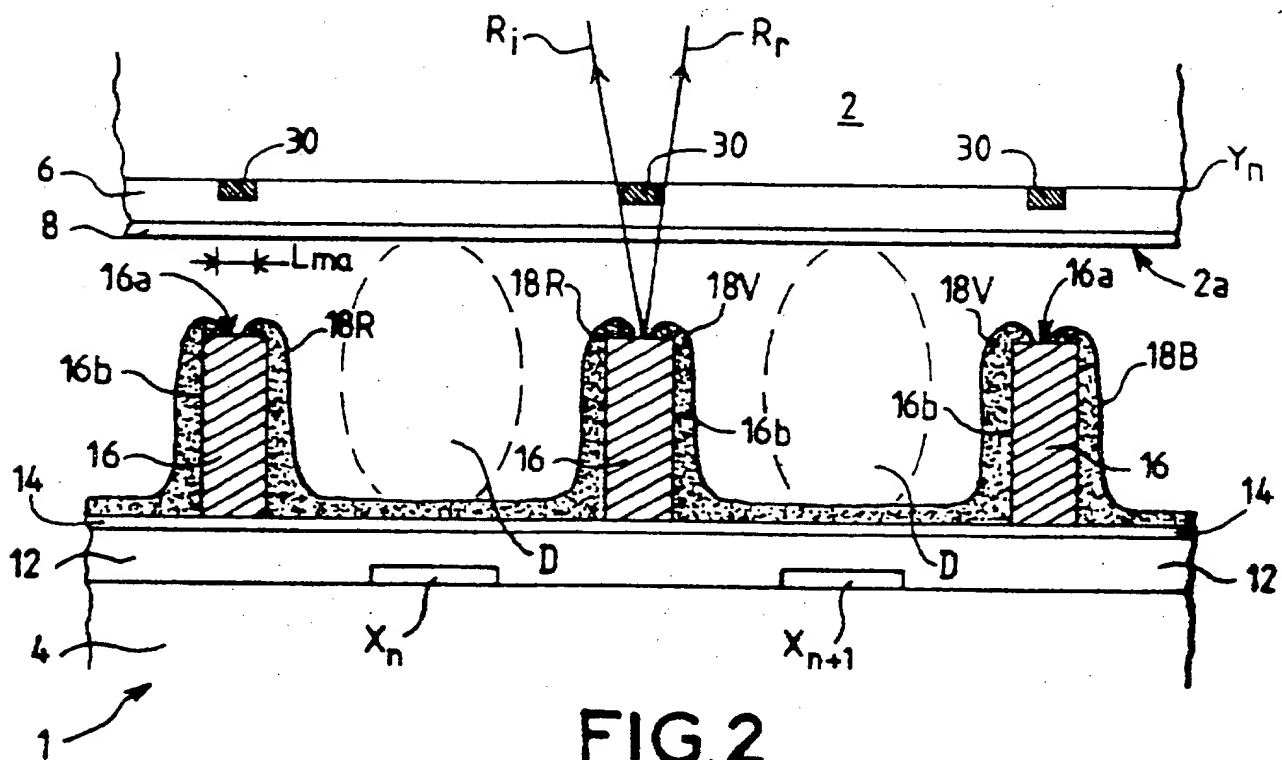


FIG.2



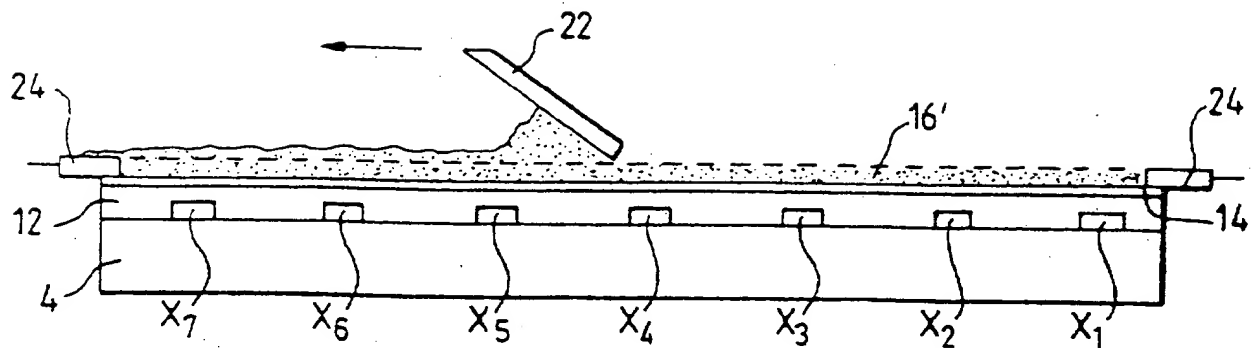


FIG. 5a

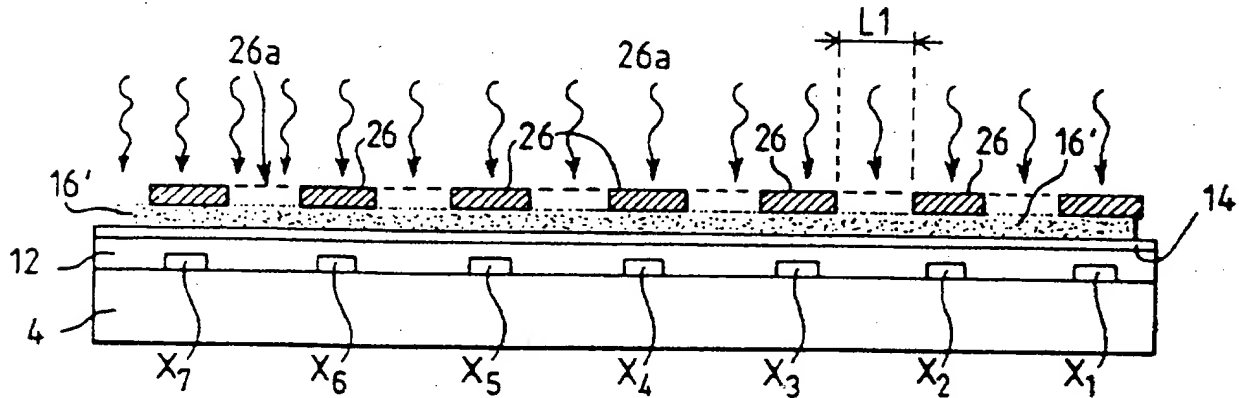


FIG. 5b

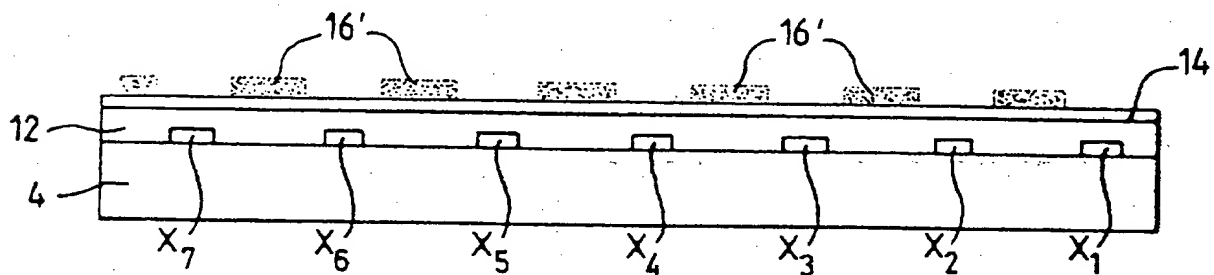


FIG. 5c

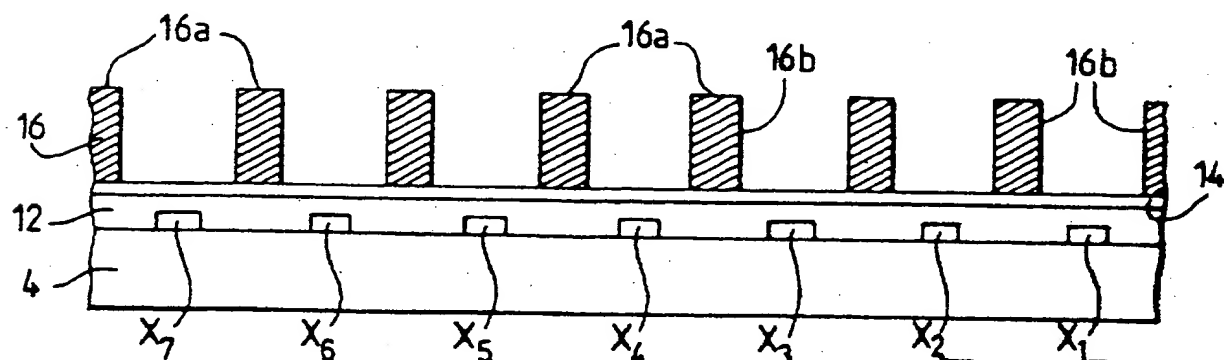


FIG. 5d



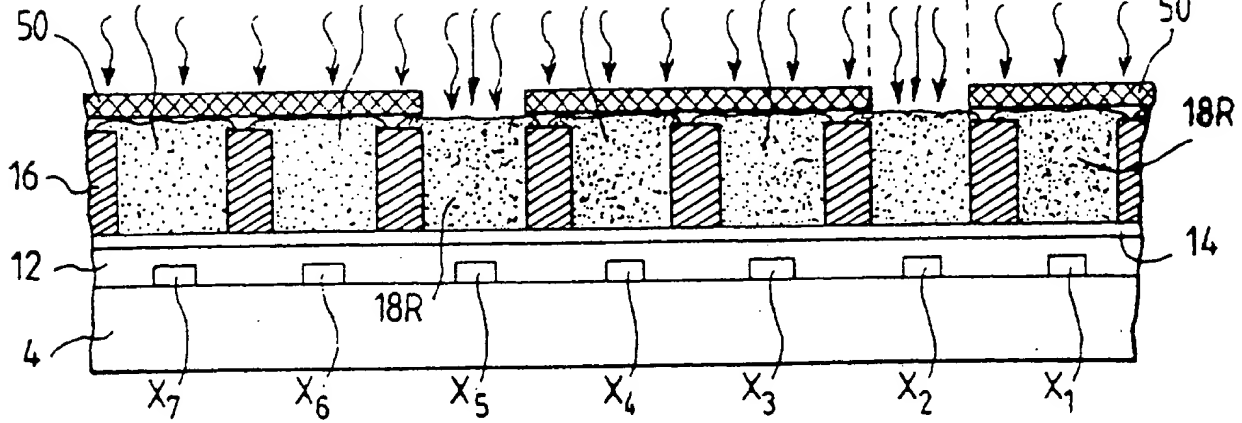


FIG. 6d

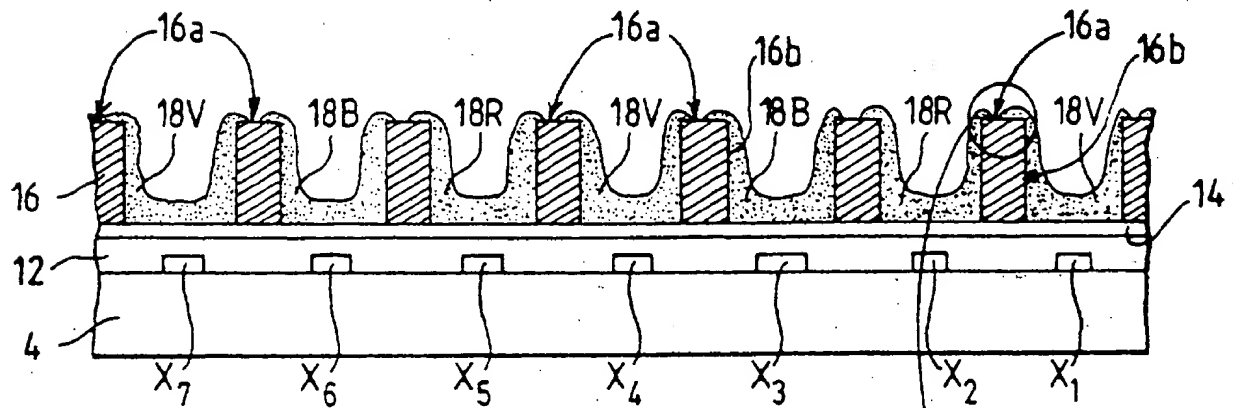


FIG. 6e

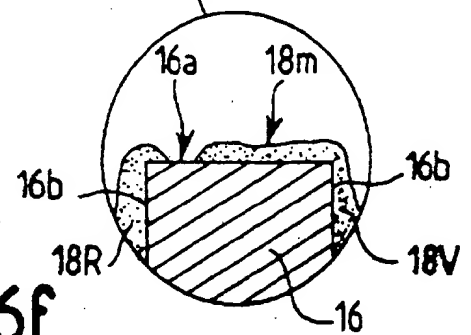


FIG. 6f



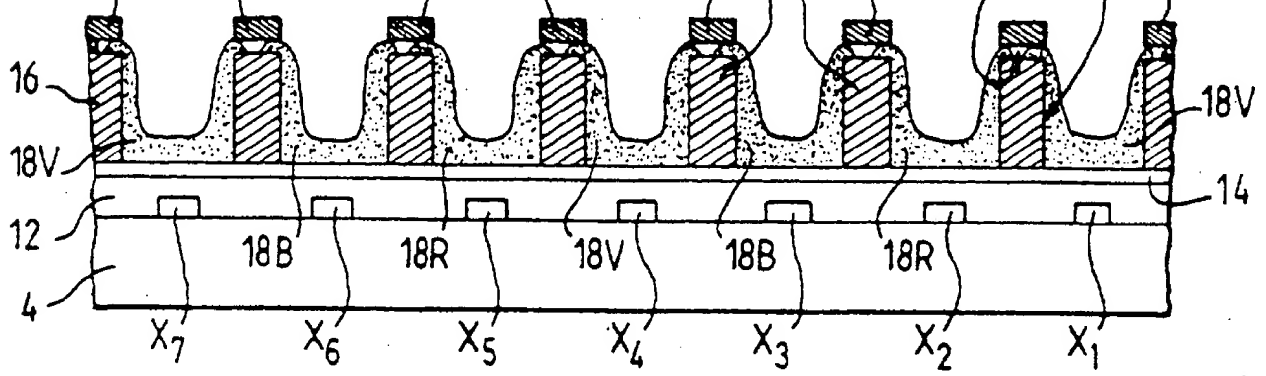


FIG.7d

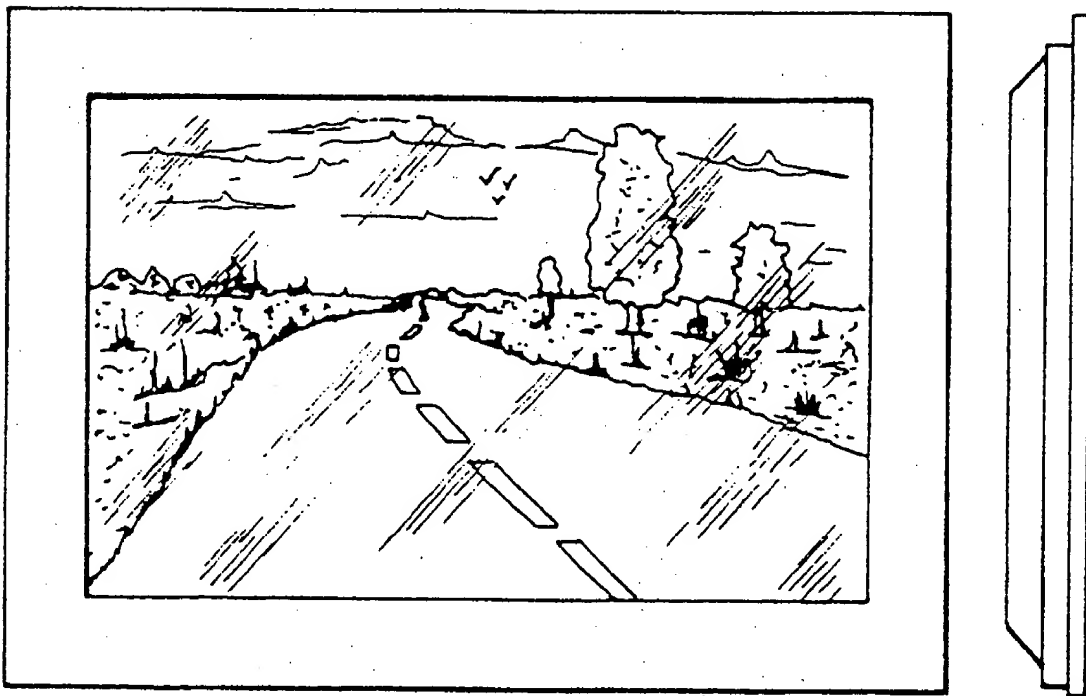


FIG.8

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 575513
FR 9910960

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP 0 382 260 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 16 août 1990 (1990-08-16) * colonne 5, ligne 23 - ligne 44; figure 4 * * colonne 7, ligne 7 - ligne 12 *	1,2,4,9, 12-14,19
A	---	3,5,15
X	EP 0 762 463 A (FUJITSU LTD) 12 mars 1997 (1997-03-12) * colonne 8, ligne 30 - ligne 32; figure 1 * * colonne 11, ligne 38 - ligne 43; figure 8 *	1,7, 10-12, 17,22,23
A	EP 0 785 565 A (HITACHI CHEMICAL CO LTD) 23 juillet 1997 (1997-07-23) * page 26, ligne 7 - ligne 19; figure 9 *	1,3,5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 13, 30 novembre 1999 (1999-11-30) & JP 11 213897 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 6 août 1999 (1999-08-06) * abrégé *	1,6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 04, 30 avril 1999 (1999-04-30) & JP 11 016500 A (TORAY IND INC), 22 janvier 1999 (1999-01-22) * abrégé *	1,9
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
12 mai 2000		Noordman, F
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

